# العمارة وحياة الإنسان *

أ.د. وجيه فوزي يوسف

عند التصميم الداخلي للأبنية ينحصر فكر المعماري في كيفية إضاءتها بالقدر الذي يساعد على الرؤية ويظهر عناصرها المعمارية. وهو في هذا يلجأ إلى وسائل مختلفة طبقاً لما يقتضيه طبيعة الموقع وحالة الإضاءة به. وفي بعض الأحيان يضطر المعماري إلى الاستعانة بالإضاءة الصناعية عندما تنخفض الإضاءة في عمق المبنى نتيجة فتح نوافذ على مناور أو أفنية داخلية.

إلى هنا يبدو الأمر منطقياً إذا كان الغرض من الإضاءة هو الإنارة فقط، أما في الواقع فهناك عنصر هام في الإضاءة له أهمية بالغة بالنسبة لحياة الإنسان وأن الإضاءة التي تعتبر كافية بالمقاييس التي نعتاد عليها داخل المباني هي إضاءة غير صحية وإليها يرجع الكثير من الأمراض التي تقضي على الإنسان وسبب من أسباب إصابته بالشيخوخة المبكرة والشعور بالإرهاق والضعف العام.

فمن أبحاث أجراها الدكتور هاردي على مجموعة من الناس تعيش داخل أبنية إضاءتها عادية وجد أن الناس المعرضة إلى مثل هذه الإضاءة المتوسطة تصاب بتلف الأنسجة وتمزق الشرايين واضطراب الدورة الدموية وأمراض الكلى وضعف عضلات القلب علاوة على نقص كمية الأوكسجين بأنسجة الجسم.

وينهي الدكتور هاردي تقريره هذا قائلاً أن ثمن عدم إضاءة الأبنية بإضاءة كافية هو الإصابة بالشيخوخة المبكرة.

فما هي إذن أقل إضاءة يستطيع الإنسان أن يعيش فيها بدون أن يتعرض لمثل هذه الأخطار؟

إن أعمال الدكتور ديجيكمان تشير إلى أن الإنسان لا يجب أن يعمل تحت إضاءة أقل من ١٠٠٠ قدم شمعة وتزداد هذه القيمة حتى الذروة إلى ٢٥٠٠ قدم شمعة وتسمى هذه النسب بالإضاءة الصحية.

بقى أن نعلم أن متوسط الإضاءة تحت سماء مصر أعلى من هذه المعدلات

---

* مجلة المهندسين، السنة ٣٨، العدد ٣٢٤، مارس ١٩٨٢، ص ٣٣ – ٣٩

وأن شدة الإضاءة عند الظهيرة في الأيام المشمسة تصل إلى حوالي ٣٥٠٠ قدم شمعة بينما تنخفض هذه القيمة حتى تصل إلى أقل من ١٠٠٠ قدم شمعة عندما تتلبد السماء بالغيوم.

وعن أهمية كمية الإضاءة لحياة الإنسان يؤكد دكتور شيرد أن عملية الرؤية فقط تستهلك ربع الطاقة الكلية اللازمة للجسم في حالة الإضاءة الصحية والنظر السليم. وأن أي نقص في هذه الإضاءة معناه استنزاف الطاقة من الجسم لتعويض هذا النقص.

إن استنزاف العين لسعرات إضافية من الجسم لتؤدي وظيفتها يقلل من نشاط الجسم ويشعره بالإرهاق وبالتالي يتعرض الشخص للأخطار نتيجة الخطأ وعدم كفاية الانتباه. هذا علاوة على أمراض الكلى نتيجة فشل الكلى في التخلص من سموم الجسم لأن الكلى لا يستطيع الحصول على السعرات اللازمة للقيام بوظيفته.

**الإضاءة والإرهاق**

ولقد جاءت أبحاث الدكتور هنري لوجان لتؤكد هذه الحقيقة وأنه كلما انخفضت الإضاءة زاد الشعور بالإجهاد وازدادت السموم في الجسم والتي سرعان ما تظهر تأثيرها السيئ على صحته.

ويقول لوجان أن الإنسان يموت قليلاً كل يوم ولكنه يموت بمعدل أسرع إذا تراكمت في جسده السموم نتيجة الإرهاق وبمعدلات تفوق ما يستطيعه الجسم التخلص منها خلال فترة النوم اليومية. وأن الطاقة المستخدمة للتخلص من هذه السموم تأخذ من طاقته الضرورية للقيام بواجباته وتكون النتيجة قلة الكفاءة في الإنتاج وأداء سيئ أيضاً.

وفي محاولة لإثبات أن زيادة الإضاءة تطيل من عمر الإنسان قامت مجموعة من العلماء منهم بوص ديجيكمان وراسيل بإجراء تجارب على أنواع معينة من النباتات مثل ليما وسبينوديلا وهما من النباتات التي لها دورة حياة قصيرة وفي الإمكان مراقبة الأبحاث عليها لعدة سنوات، وكانت النتيجة التي توصلوا إليها عام ١٩٦٣ أن معدل نمو هذه النباتات وإنتاجها وكذلك طول حياتها ازدادت طردياً بازدياد كمية الإضاءة الساقطة عليها من ٤٢٠ إلى ١٧٠٠ قدم شمعة.

ويؤكد هؤلاء العلماء بأن التعرض لجرعات منتظمة يومية من الإضاءة لازمة للمحافظة على الصحة واستمرار الحياة، ينطبق هذا على كل الكائنات الحية من نبات وحيوان ومنها الإنسان بدليل أن الإنسان نشأ أصلاً في مناطق شبه استوائية حيث يبلغ متوسط الإضاءة بها على مدار السنة خلال ساعات النهار حوالي ٣٥٠٠ قدم شمعة.

ويقول كل من ثورينجتون وكاندولا وكاننجهام أن الإضاءة الطبيعية تختلف في تكوينها حسب التغييرات في زوايا الشمس والمسافات بينها وبين الأرض والتقلبات الجوية إلا أن المهم من هذا الضوء هو الذي له علاقة مباشرة بحياة الإنسان وهي الأشعة فوق البنفسجية التي يتراوح طول موجتها من ٢٩٠ إلى ٣٢٠ نانوميتر (واحد نانوميتر = واحد على بليون من المتر) لأن لها دوراً كبيراً في حياة الإنسان وكذلك لعلاقتها بسرطان الجلد.

هذه الأشعة تمثل في مجموعها ١,٥٪ من إشعاع الشمس خارج مجال الأرض ولكنها تقل حتى تصل إلى ٠,١٪ قرب سطح الأرض نتيجة لامتصاص الأوزون الموجود في الغلاف الجوي لها ويزداد تعرض الإنسان لهذه الأشعة في فترة الصيف أضعاف ما يحدث في فصل الشتاء. وتساعد هذه الأشعة البالغين على امتصاص الكالسيوم وتفيد في علاج الأطفال من أمراض بين العظام.

ولكن زجاج النوافذ العادي يمتص معظم هذه الأشعة ولا يستفيد منها الإنسان رغم امتلاء الحجرة بأشعة الشمس وضوء النهار.

## أمراض الجهاز التنفسي

ولقد لاحظ الدكتور دانتسيج وزملاؤه انخفاضاً ملحوظاً في أمراض الجهاز التنفسي بين خمسة آلاف طفل من تلاميذ المدارس الذين تم تعريضهم بصفة يومية لهذه الأشعة فوق البنفسجية.

وأكد الدكتور زانكوفا وزملاؤه أن قدرة السمع والرؤية عند الأطفال قد تحسنت نتيجة تعرضهم للأشعة فوق البنفسجية عن الأطفال الذين حرموا من هذه الجرعات.

وبالرغم من عدم ثبوت علاقة بين التعرض المستمر لأشعة الشمس المباشرة وسرطان الجلد إلا أن هناك ملاحظات عن انخفاض حيوية الجيد عند التعرض الشديد لهذه الأشعة بالإضافة إلى الإصابة ببعض الالتهابات

الجلدية المؤلمة.

## أبحاث علمية

ولقد قامت مجموعة من العلماء بدراسة ما إذا كانت الإضاءة الداخلية التي يصممها المعماريون سواء الطبيعية أو الصناعية كافية للمحافظة على حياة الإنسان. وكان على رأس هؤلاء الدكتور نير بالمستشفى العام بولاية ماستشوستس الأمريكة ولقد قاموا بالكشف عما إذا كان مُركب فيتامين «د» (كما يتبين بواسطة امتصاص الجسم للكالسيوم) له علاقة بالإضاءة الفعلية فتبين من البحث:

١- أن مُركب فيتامين «د» هام للإنسان حتى بالنسبة للذين يتناولون وجبات غذائية كاملة.
٢- أن كمية فيتامين «د» الموصوفة كجرعة يومية للمسنين غير كافية.
٣- أنه بناءاً على ما تقدم يجب عند تصميم الإضاءة الداخلية للأبنية التي يشغلها الإنسان أن تزداد الإضاءة بها، طبيعية كانت أو صناعية، إلى درجة تقارب الإضاءة الطبيعية بالخارج وأن ذلك في غاية الأهمية طبياً.

ولقد لاحظ الدكتور بورنشتين أن التعرض للأشعة فوق البنفسجية يزداد كلما اقتربنا من خط الاستواء وكثرة تعرض قرنية العين لهذه الأشعة يصبغها باللون الأصفر. وهذه الصبغة الصفراء التي تغطي العين تمتص الموجات الضوئية القصيرة قبل أن تصل إلى الأجزاء الداخلية في العين الحساسة للضوء وينتج عن ذلك خلط في التمييز بين اللون الأزرق واللون الأخضر.

## الإضاءة وكمية الدم

وللإضاءة أيضاً تأثير على كمية الدم وكذلك على الهيموجلوبين، ففي تجارب على الحيوانات أثبتت أيروم علاقة الإضاءة بكمية الدم ونسبة الهيموجلوبين فيه وأن كليهما ازداد عند التعرض للإضاءة وقلت هذه النسب في الظلام.

ولقد أثبت جرافنبرجر ذلك أيضاُ وأن الحيوانات التي تركها في مكان مظلم قلت فيها نسبة الهيموجلوبين وأن كمية الدم بها قد نقصت أيضاً.

وعزز مارتي هذا البحث بنتائج توصل إليها تشير إلى ازدياد كمية الهيموجلوبين عند تعرض الحيوانات إلى الإضاءة الطبيعية.

وبالنسبة للإنسان فلقد قام فينسن بتجارب على تسعة وعشرين شخصاً لدراسة تأثير التغيرات الضوئية على دمائهم فوجد أن نسبة الهيموجلوبين عندهم انخفضت في الشتاء عما كانت عليه صيفاً وعزا هذا إلى انخفاض كمية الضوء وكذلك الأشعة فوق البنفسجية شتاءاً.

ولقد ثبت أيضاً أن للإضاءة تأثيراً على الجهاز العصبي للإنسان ففي عام ١٩٦٣ قدم الدكتور راندوت تقريراً إلى الجمعية الدولية للإضاءة بفرنسا جاء فيه أن للإضاءة تأثيراً منشطاً للأعصاب وكذلك على حيوية الإنسان ونشاط أعضاءه وأنه في الأيام التي تقل فيها الإضاءة أو تحت ظروف إضاءة صناعية فإن الإنسان يصاب بالخمول والكسل.

ولقد دُرس هذا التأثير خلال ملاحظة التغييرات التي تطرأ على كرات الدم البيضاء عند تعرض الإنسان للإضاءة.

وفي مؤتمر الإضاءة لخبراء الطاقة الذي حضرته في ولاية أوهايو سنة ١٩٨٠ بالولايات المتحدة الأمريكية أكد مستشارو شركة جينرال إلكترك أهمية زيادة الإضاءة لزيادة نشاط الإنسان وأن النتائج الاقتصادية التي تترتب على هذا لا يستهان بها.



إضاءة العمق بطريقة رائعة في فندق أمريكانا بميامي للمهندس موريس لابيدوس عام ١٩٥٠

وفي تقرير للدكتور بيتندريج الأستاذ بجامعة برنستون بالولايات المتحدة أن الإضاءة تُنشط الجينز في جسم الإنسان. هذه الجينات تتحكم في تنظيم العمليات البيوكميائية في الجسم مثل بدء أو إيقاف إنتاج الإنزيمات.

ولقد وجدت مجموعات من خلايا عصبية خاصة تتأثر بالإضاءة وترسل إشارات إلى الغدد الدرقية والنخامية التي تتحكم في إفرازات الهرمونات ونشاطها في الجسم من حيث سرعتها أو توقفها في الجسم.

وبالنسبة لتأثير الضوء من عدمه على النمو الجنسي يقول دكتور وورثمان إن الظلام يُنشط الغدة الصنوبرية التي تنتج هرمون الميلاتونين الذي يتحكم في نمو الغدد التناسلية بينما الإضاءة توقف هذا النشاط. ولقد وجد وورثمان أن تعرض الإنسان المفاجئ إلى ضوء ساطع يتسبب في إفراز الجسم لمادة الهيدروكورتيزون التي تفرزه الغدة الكظرية والتي تنظم عملية المياه والملح في الجسم. ويقول وورثمان أنه بدراسة حالة ٣٠٠ من الفتيات اللاتي فقدن النظر بسبب أمراض العين وكذلك عدد مماثل من فتيات نظرهن سليم وجد أنه كلما قل الإدراك الحسي بالضوء ابتدأت  الفتاة في البلوغ مبكراً ويأتيها الحيض في سن مبكرة.

ومن رأيه أيضاً أن نظام الإضاءة الطبيعية والتغييرات التي تنتابها خلال العام لها علاقة وطيدة بنظام التمثيل العضوي للجسم إذ أنها تعمل كجهاز توقيت ينبه المخ إلى الوظائف التي يجب عليه القيام بها كما أنها تتحكم في درجة حرارة الجسم إذ يمكن تغيير حرارة الجسم بتغيير ساعات تعرض الجسم لضوء النهار.

وللإضاءة أيضاً أهمية في تحديد نوع الجنين وعلى تطور الأورام وعديد من الوظائف الفسيولوجية والسيكولوجية للإنسان التي تطورت خلال القرون الماضية وأنه لبقاء الإنسان والحفاظ عليه يجب أن ينمو في ظروف إضاءة مماثلة للطبيعة لحين التوصل إلى أبحاث تؤدي إلى ظروف أفضل.

وفي بحث مقارن بين ما يحتاجه الناس في مختلف الأعمار من الإضاءة توصل كل من مورتنسون وريتشارد بلاكويل إلى أن الناس بين الأعمار ٣٠ إلى ٤٠ عاماً تحتاج إلى كمية إضاءة مقدراها ١,١٧ مرة ما يحتاجه من هم في سن ٢٠ إلى ٣٠ عاماً لكي يحصلوا على نفس الوضوح في الإضاءة وأن كبار السن بين ٦٠ إلى ٧٠ عاماً يحتاجون إلى كمية إضاءة مقدارها ٢,٥١ مرات قدر الإضاءة اللازمة

للشباب بين ٢٠ إلى ٣٠ عاماً لكي يروا بنفس القدر من الوضوح.

بيد أن متطلبات الإضاءة لا تقتصر فقط على وضوح الروية أو تنظيم وظائف أعضاء الجسم بل إن المطلوب من الإضاءة أيضاً هو التخفيف من الصراع النفسي الذي يعاني منه الإنسان نتيجة للعالم الصناعي الذي جاء من صنعه والذي لم يثبت نجاحه في التوفيق بين غرائزه التي تدفعه ليعيش طبيعياً وبين أسلوب الحياة المصطنع الذي يفرض على الإنسان أن يتعايش فيه.

وعن هذا الصراع النفسي يقول الدكتور شيرد أن ذلك يؤثر على توازن الإنسان الداخلي مع العالم الخارجي المحيط به ويمكن التخفيف من حدة هذه المشكلة بزيادة مستوى الإضاءة لأن من طبيعة العين أنها تفصل ما يصل إليها من أضواء إلى مجموعتين.

المجموعة الأولى هي الأشعة التي تصل إلى مركز الرؤية بالمخ والتي تترجم إلى معلومات.

والمجموعة الثانية هي من الإضاءة الآتية من الأشياء المحيطة بمجال البصر، وهذه تصل إلى الجزء الأمامي من المخ القريب من الجبهة وهذا الجزء هو الذي يمد الإنسان بإحساساته وانطباعاته وعواطفه ويعكس استجابة الإنسان الفطرية لهذه الأحاسيس.

هذا الجزء الأمامي من المخ هو المسئول عن الحركات اللاإرادية التي تصدر من الإنسان عندما يفاجأ بالانفعالات والصدمات. تزداد حدة هذه الانفعالات ويصاب هذا الجزء من المخ بالارتباك عند تواجد الإنسان في البيئة الصناعية. ويظهر هذا الارتباك على هيئة حركات لا شعورية قد تعرض حياة الإنسان للخطر.

مثال ذلك أن يرتد المرء إلى الخلف فجأة عندما يواجه بشيء يهدده وقد يصطدم أثناء ذلك بآلة أو ينزلق على سلالم.

ومما يزيد من حدة المشكلة هذا الصراع الذي ينشأ لدى الإنسان بين ما يميل إليه بالسليقة وبشعوره الغريزي والفطري وبين ما يرسله عقله من إشارات تنبيه إلى أن ما فعله غير مقبول ويحرمه المجتمع.

إن هذه التحذيرات التي تتعارض مع أهوائه تشكل له نوعاً آخر من المشاكل

منها تراكم الاحباطات التي عنى بها سابقاً والتي تؤدي في النهاية إلى إصابته بأمراض لا تساعده على الاستمرار في الحياة مثل ضغط الدم وأمراض القلب.

إن مستويات الإضاءة التي تخفق في إيضاح غموض المكان ومكوناته قد تكفي مركز الرؤية في المخ ليقوم بوظيفته إلا أنها تفشل في إمداد مقدم المخ المسئول عن الاستجابة الفطرية للإنسان بالمعلومات اللازمة له ليكتمل له الانفعال اللازم للتعامل مع البيئة المحيطة به.

إن زيادة كمية الضوء ستقلل من الغموض المحيط به وتساعده على استيعاب المرئيات وكذلك الحفاظ على توازنه مع البيئة. وأنه لن يوجد أفضل من الإضاءة الطبيعية في كونها مصدراً لإمداده بوفرة من هذه المعلومات.

## الإضاءة الطبيعية

وتمتاز الإضاءة الطبيعية عن الصناعية بكونها متغيرة الشدة حسب وهذه التغيرات في الإضاءة بدرجاتها وألونها المختلفة ضرورية للمحافظة على ذكاء الفرد وتكيفه مع المكان الذي يعيش فيه بعكس الإضاءة الصناعية الثابتة التي تثير الملل والضجر.

لقد أجمع كثير من العلماء منهم هيرون وبيكستون وهيب وبراونفيلد وكذلك بعض الجامعات مثل جامعة ماك جيل بكندا وجامعة برنستون وميامي بأمريكا أن الإنسان يحتاج إلى الغيير المستمر في المرئيات حتى يحافظ على مستوى ذكائه من الحرمان.

من هذه التغييرات إن طال يصيب الإنسان بهلوسة في الرؤية وكذلك في حاسة السمع علاوة على انخفاض مستوى ذكائه.

وفي المركز الطبي لجامعة ديك بأمريكا قام كل من الأساتذة مورفي وكليجبورن عام ١٩٥٤ وكذلك سيلفرمان عام ١٩٦١ بدراسة أثر تعرض الإنسان لمرئيات لا يطرأ عليها تغيير فوجدوا أن مثل هذا الثبات له أثر سيء بالنسبة لمعدلات إفراز الهرمونات ونشاط مركز الأعصاب والجهاز التنفسي وحيوية الأوعية الدموية القريبة من الجلد وكذلك مقدرة الإنسان على الإحساس.

إن الإضاءة الطبيعية توفر التغييرات المطلوبة في الأشكال المحيطة به

وتساعد الإنسان على استمتاعه بالحياة والصحة الجيدة.
لذا فإن التصميم الجيد يجب أن يشتمل على:

١- إضاءة عناصر المبنى بالإضاءة الطبيعية.
٢- تخصيص أماكن بالمبنى يمكن للإنسان أن يستفيد من الأشعة فوق البنفسجية مع مراعاة عامل الخصوصية.
٣- زيادة الإضاءة طبيعية كانت أو صناعية إلى أكبر قدر حتى يقارب الإضاءة الطبيعية في الخارج.
٤- السماح لأشعة الشمس بالنفاذ إلى المبنى ساعة على الأقل يومياً.
٥- التحكم في توزيع الشبابيك بحيث تحقق عامل الخصوصية حتى لا يغلق الناس الشيش طول النهار.
٦- الإقلال من الألوان داخل المبنى ويكون اللون الأبيض والفواتح هو الغالب.
٧- أن يكون بكل حجرة شباكان بقدر الإمكان موزعان على حائطين حتى لا يحدث زغللة بالداخل.
٨- أن يراعى في تخطيط المواقع ارتفاعات المباني والمسافات بينها حتى لا يحجب الضوء المباشر عن عناصرها.
٩- إن ما نراه من الضوء يمثل ١:٧٠ من مجموع الموجات الضوئية التي يتكون منها الضوء ولذا يجب أن يُنظر إليه بالنسبة إلى تأثيره الكلي على الإنسان سواء ما بطن منه أو ما ظهر منه وأن تكون الأولوية لما تبطنه هذا الإضاءة.

إن التوازن الفسيولوجي والسيكولوجي للإنسان يعتمد بدرجة كبيرة على المعلومات التي يحملها إليه الضوء التي يستقبلها الجسم بدون وعيه وتأتي مفعولها فيه.

إن الإضاءة تأتي في المرتبة الثانية بعد الغذاء في الأهمية ولا يستطيع الإنسان العيش معافاً بدونها.

---